

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/098777 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01L 3/00, B03C 5/02, B01J 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004981

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Mai 2004 (10.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 103 20 869.0 9. Mai 2003 (09.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EVOTEC TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Merowingerplatz 1a, 40225 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNELLE, Thomas [DE/DE]; Koppenstrasse 65, 10243 Berlin (DE). MÜLLER, Torsten [DE/DE]; Hartriegelstrasse 39, 12439 Berlin (DE).

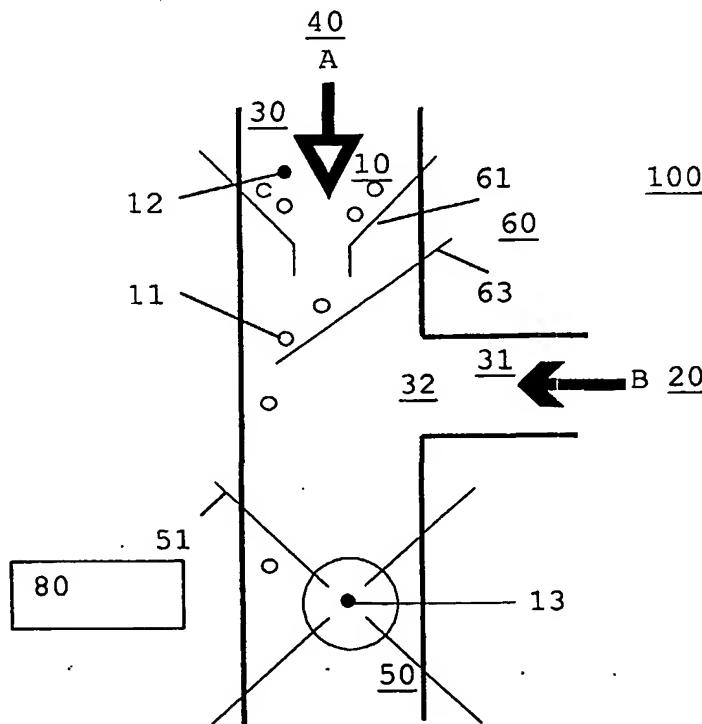
(74) Anwalt: HERTZ, Oliver; V. Bezold & Sozien, Akademiestrasse 7, 80799 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHODS AND DEVICES FOR LIQUID-TREATING SUSPENDED PARTICLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUR FLÜSSIGKEITSBEHANDLUNG SUSPENDIERTER PAR-TIKEL



(57) Abstract: The invention relates to methods for treating at least one particle (10 - 13) with at least one reaction liquid (20) in a main channel (30) of a fluidic microsystem (100), comprising the following steps: moving the at least one particle (10 - 13) with a carrier liquid (40), which flows in a longitudinal direction of the main channel (30), up to a retaining device (50); at least partially retaining the at least one particle (13) under the action of a retention force exerted by the retaining device (50), and; feeding the reaction liquid (20) from at least one side channel (31) into the main channel (30) so that the at least one retained particle (13) is flown around by the reaction liquid (20). The retaining device (50) is placed in the main channel (30) downstream from a mouth (32) of the side channel (31), and the reaction liquid (20) flows through the retaining device (50) with a direction of flow that is oriented in the longitudinal direction of the main channel (30). The invention also relates to fluidic microsystems and electrode assemblies for carrying out said methods.

beschrieben, mit den Schritten: Bewegung des mindestens einen Partikels (10 - 13) mit einer Trägerflüssigkeit (40), die in einer Längsrichtung des Hauptkanals (30) strömt, bis zu einer Halteeinrichtung (50), mindestens

(57) Zusammenfassung: Es werden Verfahren zur Behandlung mindestens eines Partikels (10 - 13) mit mindestens einer Reaktionsflüssigkeit (20) in einem Hauptkanal (30) eines fluidischen Mikrosystems (100) mit einer Trägerflüssigkeit (40), die in einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/098777 A3



(83) AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, QM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 6. Januar 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

zeitweise Halterung des mindestens einen Partikels (13) unter der Wirkung einer Haltekraft, die von der Halteinrichtung (50) ausgetüft wird, und Zuführung der Reaktionsflüssigkeit (20) von mindestens einem Seitenkanal (31) in den Hauptkanal (30), so dass das mindestens eine gehaltete Partikel (13) von der Reaktionsflüssigkeit (20) umspült wird, wobei die Halteinrichtung (50) stromabwärts nach einer Mündung (32) des Seitenkanals (31) in den Hauptkanal (30) angeordnet ist und die Reaktionsflüssigkeit (20) mit einer Strömungsrichtung, die in die Längsrichtung des Hauptkanals (30) weist, durch die Halteinrichtung (50) strömt. Es werden auch fluidische Mikrosysteme und Elektrodenanordnungen zur Umsetzung der Verfahren beschrieben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP2004/004981A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01L3/00 B03C5/02 B01J19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01L B03C B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 432 630 B1 (BLANKENSTEIN GERT) 13 August 2002 (2002-08-13) column 7, lines 3-12; figure 6 -----	1-35
A	AHN C H ET AL: "A fully integrated micromachined magnetic particle manipulator and separator" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25 January 1994 (1994-01-25), pages 91-96, XP010207750 ISBN: 0-7803-1833-1 the whole document ----- -/-	1-35

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2004

Date of mailing of the international search report

19 2 04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Skowronski, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte I Application No

PCT/EP2004/004981

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/49319 A (BLANKENSTEIN GERT ; OESTERGAARD STEEN (DK)) 30 September 1999 (1999-09-30) the whole document -----	1-35
A	WO 02/38262 A (EVOTEC AG ; MUELLER TORSTEN (DE) ; SCHNELLE THOMAS (DE)) 16 May 2002 (2002-05-16) the whole document -----	1-35
X	US 2002/088712 A1 (MILES ROBIN R) 11 July 2002 (2002-07-11) the whole document -----	1-41
A	DE 198 60 117 A (EVOTEC BIOSYSTEMS AG) 13 July 2000 (2000-07-13) the whole document -----	36-41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP04/4981

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP04/4981

EP04/4981

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. claims 1-35

fluid microsystem with a holding device, without specifying how the latter functions and use thereof

2. claims 36-41

electrode arrangement for holding suspended particles in a channel.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter	Application No
	PCT/EP2004/004981

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6432630	B1	13-08-2002	AT 211258 T AU 4113297 A CA 2264389 A1 DE 69709377 D1 DE 69709377 T2 WO 9810267 A1 DK 925494 T3 EP 0925494 A1 JP 2002503334 T NO 991051 A US 2003044832 A1	15-01-2002 26-03-1998 12-03-1998 31-01-2002 14-08-2002 12-03-1998 01-07-2002 30-06-1999 29-01-2002 27-04-1999 06-03-2003
WO 9949319	A	30-09-1999	AU 2848099 A EP 1066531 A1 WO 9949319 A1 JP 2002507750 T	18-10-1999 10-01-2001 30-09-1999 12-03-2002
WO 0238262	A	16-05-2002	DE 10055921 A1 AU 1701602 A WO 0238262 A1 EP 1331986 A1 JP 2004512944 T US 2004040848 A1	29-05-2002 21-05-2002 16-05-2002 06-08-2003 30-04-2004 04-03-2004
US 2002088712	A1	11-07-2002	NONE	
DE 19860117	A	13-07-2000	DE 19860117 A1 AT 253410 T DE 59907639 D1 WO 0000292 A1 EP 1089824 A1 US 6749736 B1	13-07-2000 15-11-2003 11-12-2003 06-01-2000 11-04-2001 15-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC P2004/004981

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01L3/00 B03C02 B01J19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01L B03C B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 432 630 B1 (BLANKENSTEIN GERT) 13. August 2002 (2002-08-13) Spalte 7, Zeilen 3-12; Abbildung 6 -----	1-35
A	AWN C H ET AL: "A fully integrated micromachined magnetic particle manipulator and separator" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25. Januar 1994 (1994-01-25), Seiten 91-96, XP010207750 ISBN: 0-7803-1833-1 das ganze Dokument ----- -/-	1-35

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. Oktober 2004

10.10.04

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Skowronski, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1 2004/004981

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99/49319 A (BLANKENSTEIN GERT ; OESTERGAARD STEEN (DK)) 30. September 1999 (1999-09-30) das ganze Dokument -----	1-35
A	WO 02/38262 A (EVOTEC AG ; MUELLER TORSTEN (DE) ; SCHNELLE THOMAS (DE)) 16. Mai 2002 (2002-05-16) das ganze Dokument -----	1-35
X	US 2002/088712 A1 (MILES ROBIN R) 11. Juli 2002 (2002-07-11) das ganze Dokument -----	1-41
A	DE 198 60 117 A (EVOTEC BIOSYSTEMS AG) 13. Juli 2000 (2000-07-13) das ganze Dokument -----	36-41

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004981

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-35

Fluidisches Mikrosystem mit Haltereinrichtung ohne darauf einzugehen wie diese Haltevorrichtung funktioniert und sein Verwendung

2. Ansprüche: 36-41

Elektrodenanordnung zur Halterung suspendierter Partikel in einem Kanal

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6432630	B1	13-08-2002	AT	211258 T		15-01-2002
			AU	4113297 A		26-03-1998
			CA	2264389 A1		12-03-1998
			DE	69709377 D1		31-01-2002
			DE	69709377 T2		14-08-2002
			WO	9810267 A1		12-03-1998
			DK	925494 T3		01-07-2002
			EP	0925494 A1		30-06-1999
			JP	2002503334 T		29-01-2002
			NO	991051 A		27-04-1999
			US	2003044832 A1		06-03-2003
<hr/>						
WO 9949319	A	30-09-1999	AU	2848099 A		18-10-1999
			EP	1066531 A1		10-01-2001
			WO	9949319 A1		30-09-1999
			JP	2002507750 T		12-03-2002
<hr/>						
WO 0238262	A	16-05-2002	DE	10055921 A1		29-05-2002
			AU	1701602 A		21-05-2002
			WO	0238262 A1		16-05-2002
			EP	1331986 A1		06-08-2003
			JP	2004512944 T		30-04-2004
			US	2004040848 A1		04-03-2004
<hr/>						
US 2002088712	A1	11-07-2002	KEINE			
<hr/>						
DE 19860117	A	13-07-2000	DE	19860117 A1		13-07-2000
			AT	253410 T		15-11-2003
			DE	59907639 D1		11-12-2003
			WO	0000292 A1		06-01-2000
			EP	1089824 A1		11-04-2001
			US	6749736 B1		15-06-2004
<hr/>						